

# **METODE AGGREGATE COST PADA PREMI PENSIUN UNTUK KASUS MULTIPLE DECREMENT**

**Riska br Silitonga<sup>1\*</sup>, Hasriati<sup>2</sup>, T.P. Nababan<sup>2</sup>**

**<sup>1</sup>Mahasiswa Program S1 Matematika**

**<sup>2</sup>Dosen Jurusan Matematika**

**Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Riau  
Kampus Bina Widya 28293 Indonesia**

**\*riskasilitonga@yahoo.co.id**

## **ABSTRACT**

This article discusses the aggregate cost method which is used to determine premium pension insurance under uniform assumption for the case of multiple decrements. The calculation of the premium is obtained by determining due life annuity and yearly present value benefit received by members of life insurance. Due life annuity and premium payment in a year is evaluated by determining in advance the life probability using uniform assumption for the case of multiple decrements.

**Keywords:** *uniform assumption, premium, aggregate cost method, multiple decrement*

## **ABSTRAK**

Artikel ini membahas metode *aggregate cost* yang digunakan untuk menentukan besarnya premi pada asuransi dana pensiun berdasarkan asumsi *uniform* untuk kasus *multiple decrement*. Perhitungan premi tersebut diperoleh dengan menentukan anuitas hidup awal dan nilai manfaat pasti yang akan diterima oleh peserta asuransi dana pensiun. Anuitas hidup awal dan premi tahunan diselesaikan dengan terlebih dahulu menentukan peluang hidup untuk kasus *multiple decrement* menggunakan asumsi *uniform*.

**Kata kunci:** *asumsi uniform, premi, metode aggregate cost, multiple decrement*

## **1. PENDAHULUAN**

Asuransi dana pensiun adalah asuransi yang memberikan uang pertanggungan kepada peserta saat memasuki usia pensiun, hal ini sesuai dengan perjanjian yang telah disepakati oleh kedua pihak, yaitu antara tertanggung dan pihak perusahaan asuransi. Program pensiun merupakan salah satu cara untuk meningkatkan kesejahteraan karyawan yang dikelola oleh dana pensiun [5]. Manfaat pasti atau uang yang akan diterima oleh peserta asuransi dalam pendanaan pensiun dipengaruhi besar premi pensiun yang dapat ditentukan setelah mengetahui besar dana pensiun yang diterima. Premi merupakan sejumlah uang yang dibayarkan tertanggung kepada pihak perusahaan

asuransi. Pembayaran premi yang dilakukan sekali pembayaran pada waktu tertentu disebut premi tunggal, pembayaran premi yang dilakukan setiap tahun disebut premi tahunan.

Menurut Futami [3], besar pembayaran premi ini dipengaruhi oleh jenis asuransi dan anuitas. Pada artikel ini, anuitas hidup yang digunakan untuk menentukan besarnya premi pensiun adalah anuitas seumur hidup. Anuitas seumur hidup adalah suatu anuitas hidup yang berlaku sepanjang hidup si tertanggung, pembayaran terhenti apabila tertanggung meninggal dunia. Anuitas seumur hidup merupakan suatu anuitas hidup yang pembayarannya dilakukan pada waktu pembayaran dan harus dilunasi selama tertanggung masih hidup.

Metode *Aggregate Cost* merupakan metode perhitungan berdasarkan pengelompokan, yang menunjukkan tingkat iuran normalnya atau premi yang harus dibayar tergantung pada tingkat pembiayaan kewajiban aktuarial pada waktu tertentu, yang menunjukkan nilai manfaat pensiun berdasarkan jasa yang lalu sampai dengan waktu yang ditentukan dan dalam penerapannya seluruh peserta program pensiun dianggap sebagai satu kesatuan dan bukan dilihat secara individual [4].

Artikel ini membahas tentang metode *aggregate cost* untuk premi asuransi dana pensiun untuk kasus *multiple decrement* yang diperoleh dari buku Bowers et. al [1]. Penyusutan jumlah peserta asuransi dana pensiun akan berpengaruh kepada besar peluang bertahan dan peluang keluar dari peserta. Ada berbagai kasus yang menyebabkan penyusutan itu terjadi, penyebab penyusutan yang lebih dari satu kasus disebut *multiple decrement*. Menurut Futami, perhitungan besarnya premi dipengaruhi anuitas, nilai manfaat pasti yang akan diterima peserta serta jumlah gaji akumulasi yang ditentukan perusahaan dengan pensiun normal [4]. Pada artikel ini, penulis menentukan premi untuk kasus *multiple decrement* dan penulis hanya membatasi dua kasus, yaitu meninggal dunia dan cacat permanen. Salah satu bentuk untuk menentukan peluang hidup peserta asuransi dana pensiun adalah menggunakan asumsi *uniform* yang diperoleh dari buku karangan Dickson et. al [2].

## 2. PELUANG BERTAHAN DAN PELUANG KELUAR UNTUK KASUS MULTIPLE DECREMENT

Pada perhitungan premi untuk kasus *multiple decrement*, terlebih dahulu ditentukan fungsi survival, peluang bertahan dan peluang keluar yang dipengaruhi percepatan mortalita.

Fungsi survival merupakan fungsi yang menyatakan seseorang dapat bertahan hidup hingga beberapa tahun berikutnya. Sehingga hubungan fungsi survival dengan fungsi distribusi [3: h.18] adalah

$$S_{T(X)}(t) = 1 - F_{T(X)}(t), \quad t \geq 0.$$

Berikut diuraikan fungsi kepadatan peluang yang digunakan untuk memperoleh peluang bertahan dan keluar pada kasus *multiple decrement*.

Peluang keluar untuk kasus *multiple decrement* dapat ditulis [1: h.310]

$${}_t q_x^{(j)} = \int_0^t f_{T(x), J(x)}(t, j) dt. \quad (1)$$

Untuk peluang keluar total adalah

$${}_t q_x^{(T)} = \sum_{j=1}^m \int_0^t f_{T(x), J(x)}(t, j) dt. \quad (2)$$

Apabila persamaan (1) disubstitusikan ke persamaan (2), hubungan peluang keluar total dengan peluang keluar kasus  $j$  dapat ditulis sebagai

$${}_t q_x^{(T)} = \sum_{j=1}^m {}_t q_x^{(j)}. \quad (3)$$

Untuk peluang keluar total kasus *multiple decrement* dapat dinyatakan dengan [1: h.309]

$${}_t q_x^{(T)} = F_{T(x)}(t). \quad (4)$$

Hubungan peluang bertahan total dengan fungsi distribusi kumulatif dapat ditulis sebagai

$${}_t p_x^{(T)} = 1 - F_{T(x)}(t). \quad (5)$$

Dari persamaan (4) disubstitusikan ke persamaan (5) diperoleh hubungan peluang bertahan total dengan peluang keluar total menjadi

$${}_t p_x^{(T)} = 1 - {}_t q_x^{(T)}. \quad (6)$$

Berdasarkan peluang keluar total dengan peluang keluar kasus  $j$  pada persamaan (3) disubstitusikan ke persamaan (6), peluang bertahan total menjadi

$${}_t p_x^{(T)} = 1 - \sum_{j=1}^m {}_t q_x^{(j)}. \quad (7)$$

Peluang keluar untuk kasus *single decrement* dan *multiple decrement* dipengaruhi oleh percepatan mortalita. Untuk itu diuraikan mengenai percepatan mortalita untuk kasus *multiple decrement*.

Percepatan mortalita total untuk semua kasus dinyatakan dengan

$$\mu_x^{(T)}(t) = \frac{1}{{}_t p_x^{(T)}} \frac{d}{dt} ({}_t q_x^{(T)}),$$

kemudian dinyatakan percepatan mortalita total dalam bentuk kasus  $j$ ,

$$\mu_x^{(T)}(t) = \sum_{j=1}^m \mu_x^{(j)}(t).$$

Untuk membentuk *multiple decrement* dilakukan dengan menggabungkan beberapa kasus *single decrement*. Sehingga diuraikan mengenai kasus *single decrement* sebelum membahas kasus *multiple decrement*. Penyusutan jumlah peserta asuransi yang disebabkan oleh satu kasus dinamakan dengan *single decrement*.

Peluang keluar untuk kasus *single decrement* dinyatakan [1: h.312]

$${}_t q_x^{1(j)} = \int_0^t {}_t p_x^{1(j)} \mu_x^{(j)}(t) dt,$$

pada interval waktu  $[0,1]$ , peluang keluar untuk kasus *single decrement* menjadi

$$q_x^{1(j)} = \int_0^1 {}_t p_x^{1(j)} \mu_x^{(j)}(t) dt. \quad (8)$$

Misalkan  $\mu_x^{(j)}(t)$  merupakan percepatan mortalita untuk kasus  $j$ , sehingga peluang bertahan dari peserta asuransi yang berusia  $x$  tahun sampai  $x+t$  tahun untuk kasus *single decrement* dinyatakan [1: h.319]

$${}_t p_x^{1(j)} = \exp \left\{ - \int_0^t \mu_x^{(j)}(t) dt \right\}, \quad (9)$$

$${}_t q_x^{1(j)} = 1 - {}_t p_x^{1(j)}.$$

Hubungan antara peluang bertahan dan peluang keluar dari peserta asuransi untuk kasus *single decrement* dapat dinyatakan dengan

$${}_t p_x^{1(j)} = 1 - {}_t q_x^{1(j)}.$$

Berikutnya dinyatakan hubungan peluang bertahan total dan peluang bertahan untuk kasus *single decrement* yang berhubungan dengan percepatan mortalita.

$${}_t p_x^{(T)} = \prod_{j=1}^m \exp \left\{ - \int_0^t \mu_x^{(j)}(t) dt \right\}, \quad (10)$$

menggunakan persamaan (9) disubstitusikan ke persamaan (10) menjadi

$${}_t p_x^{(T)} = \prod_{j=1}^m {}_t p_x^{1(j)}. \quad (11)$$

Selanjutnya ditentukan peluang bertahan dan peluang keluar untuk kasus *multiple decrement*. Untuk peluang keluar untuk kasus  $j$  diperoleh

$${}_t q_x^{(j)} = \int_0^t {}_t p_x^{(T)} \mu_x^{(j)}(t) dt,$$

pada interval waktu  $[0,1]$  peluang keluar berdasarkan *multiple decrement* menjadi

$$q_x^{(j)} = \int_0^1 {}_t p_x^{(T)} \mu_x^{(j)}(t) dt. \quad (12)$$

Kemudian dibahas mengenai peluang keluar untuk kasus *multiple decrement* menggunakan asumsi *uniform*. Pada aktuaria asumsi *uniform* dinyatakan sebagai berikut: peluang keluar dari seseorang yang berusia  $x$  tahun sampai  $t$  tahun berikutnya dengan  $0 \leq t < 1$  yang dinotasikan dengan  ${}_t q_x$  menggunakan asumsi *uniform*, diperoleh [2: h.44]

$${}_t q_x = t q_x.$$

Peluang keluar untuk kasus *multiple decrement* menggunakan asumsi *uniform* pada interval  $(x, x+1)$  sebagai berikut [1: h.323]

$${}_t q_x^{(j)} = t q_x^{(j)}. \quad (13)$$

Pada artikel ini digunakan dua kasus yang menjadi penyebab terjadinya pensiun, sehingga peluang keluar untuk kasus *multiple decrement* dengan asumsi *uniform* pada interval waktu  $[0,1]$  untuk dua kasus sebagai berikut :

**Untuk  $j = 1$**

$$q_x^{(1)} = \int_0^1 {}_t p_x^{(T)} \mu_x^{(1)}(t) dt$$

$$\begin{aligned}
q_x^{(1)} &= \int_0^1 {}_t p_x^{(1)} {}_t p_x^{(2)} \mu_x^{(1)}(t) dt \\
&= \int_0^1 {}_t p_x^{(2)} q_x^{(1)} dt \\
&= q_x^{(1)} \int_0^1 (1 - t q_x^{(2)}) dt \\
q_x^{(1)} &= q_x^{(1)} \left( 1 - \frac{1}{2} q_x^{(2)} \right). \tag{14}
\end{aligned}$$

**Untuk  $j = 2$**

Untuk kasus  $j = 2$  dilakukan dengan cara yang sama dengan  $j = 1$  sehingga diperoleh

$$q_x^{(2)} = q_x^{(2)} \left( 1 - \frac{1}{2} q_x^{(1)} \right). \tag{15}$$

### 3. METODE AGGREGATE COST PADA PREMI PENSIUN UNTUK KASUS MULTIPLE DECREMENT

Perhitungan premi tahunan pada asuransi dana pensiun menggunakan anuitas awal seumur hidup. Anuitas awal seumur hidup adalah suatu pembayaran yang dilakukan diawal periode dan yang berlaku sepanjang hidup si tertanggung, pembayaran berhenti apabila tertanggung meninggal. Anuitas hidup awal dipengaruhi oleh peluang bertahan dan faktor diskon. Faktor diskon merupakan nilai sekarang dari pembayaran sebesar satu satuan pembayaran. Faktor diskon disimbolkan dengan  $v$  dan  $i$  menyatakan tingkat bunga. Menurut Futami [3], faktor diskon dinyatakan dengan

$$v = \frac{1}{1+i}. \tag{16}$$

Anuitas awal seumur hidup untuk *multiple decrement* dinyatakan dengan [1]

$$\ddot{a}_x = \sum_{t=0}^{w-x-1} v^t {}_t p_x^{(T)}. \tag{17}$$

Menggunakan persamaan (7) disubsitusikan ke persamaan (17) didapat

$$\ddot{a}_x = \sum_{t=0}^{w-x-1} v^t \left( 1 - \sum_{j=1}^m {}_t q_x^{(j)} \right), \quad j = 1, 2 \tag{18}$$

Untuk  $j = 1, 2$  disubsitusikan ke persamaan (18) anuitas awal seumur hidup ditulis

$$\begin{aligned}
\ddot{a}_x &= \sum_{t=0}^{w-x-1} v^t (1 - ({}_t q_x^{(1)} + {}_t q_x^{(2)})) \\
\ddot{a}_x &= \sum_{t=0}^{w-x-1} v^t - v^t {}_t q_x^{(1)} - v^t {}_t q_x^{(2)}. \tag{19}
\end{aligned}$$

Menggunakan asumsi *uniform* pada persamaan (13) sehingga persamaan (19) dapat ditulis

$$\ddot{a}_x = \sum_{t=0}^{w-x-1} v^t - v^t t q_x^{(1)} - v^t t q_x^{(2)}. \tag{20}$$

Menggunakan persamaan (14) dan (15) disubstitusikan ke persamaan (20) diperoleh

$$\begin{aligned}\ddot{a}_x &= \sum_{t=0}^{w-x-1} v^t - v^t t (q_x^{1(1)} (1 - \frac{1}{2} q_x^{1(2)})) - v^t t (q_x^{1(2)} (1 - \frac{1}{2} q_x^{1(1)})) \\ \ddot{a}_x &= \sum_{t=0}^{w-x-1} (v^t - v^t t q_x^{1(1)} + \frac{1}{2} v^t t q_x^{1(1)} q_x^{1(2)}) - (v^t t q_x^{1(2)} + \frac{1}{2} v^t t q_x^{1(1)} q_x^{1(2)}) \\ \ddot{a}_x &= \sum_{t=0}^{w-x-1} v^t - v^t t q_x^{1(1)} - v^t t q_x^{1(2)} + v^t t q_x^{1(1)} q_x^{1(2)}.\end{aligned}\quad (21)$$

Nilai tunai anuitas untuk usia  $r$  yang dilakukan pada awal tahun adalah

$$\ddot{a}_r = \sum_{t=0}^{w-x-1} v^t - v^t t q_r^{1(1)} - v^t t q_r^{1(2)} + v^t t q_r^{1(1)} q_r^{1(2)}.\quad (22)$$

Selanjutnya, dari anuitas untuk kasus *multiple decrement* ditentukan premi dengan menggunakan metode *aggregate cost*. Dalam menentukan premi asuransi dana pensiun berdasarkan metode *aggregate cost* terlebih dahulu dihitung besarnya nilai manfaat pensiun, dan besarnya nilai sekarang manfaat pensiun.

Sebelum menentukan besar nilai manfaat pensiun, ditentukan besar gaji yang diperoleh peserta asuransi dana pensiun normal. Misalkan  $c_x$  merupakan besar gaji peserta asuransi dana pensiun saat usia  $x$  tahun dan  $e$  merupakan tingkat kenaikan gaji tiap tahunnya yang diberikan perusahaan kepada karyawan peserta asuransi dana pensiun, sehingga besar gaji saat  $t$  tahun kemudian adalah [3]

$$c_{x+t} = c_x (1 + e)^t.\quad (23)$$

Misalkan  $x$  adalah usia masuk kerja peserta asuransi dana pensiun,  $r$  adalah usia pensiun dari peserta asuransi dana pensiun, sedemikian hingga besar nilai manfaat pensiun untuk asuransi dana pensiun dengan menggunakan metode *aggregate cost* untuk perhitungan dana pensiun adalah [1]

$$B_x = k(r - x)C_{r-1}.\quad (24)$$

$B_x$  adalah nilai manfaat pensiun yang pensiun di usia  $r$  tahun,  $v^{r-x}$  faktor diskon pangkat usia pensiun  $r$  dikurang dengan usia peserta masuk  $x$ ,  $\ddot{a}_r$  nilai tunai anuitas awal seumur hidup. Nilai sekarang manfaat pensiun dapat ditentukan sebagai

$$\tilde{A}_x = B_{x \ r-x} P_x^{(T)} v^{r-x} \ddot{a}_r.\quad (25)$$

Apabila persamaan (22) dan (24) disubstitusikan ke persamaan (25), diperoleh

$$\tilde{A}_x = (k(r - x)C_{r-1})_{r-x} P_x^{(T)} v^{r-x} \left( \sum_{t=0}^{w-x-1} v^t - v^t t q_r^{1(1)} - v^t t q_r^{1(2)} + v^t t q_r^{1(1)} q_r^{1(2)} \right).\quad (26)$$

Selanjutnya ditentukan besar premi pensiun untuk peserta asuransi dana pensiun.

Misalkan *Total Normal Cost* (TNC) yang disimbolkan dengan  $P$  yang menyatakan besarnya premi keseluruhan yang dibayarkan oleh peserta asuransi dana pensiun dan *Present Value of Pension Benefit* (pvB) disimbolkan dengan  $\tilde{A}_x$  yang menyatakan jumlah dari nilai sekarang manfaat pensiun dengan perhitungan nilai tunai anuitasnya,  $F$  menyatakan jumlah akumulasi dana pensiun yang diberikan perusahaan kepada karyawan atau pegawai peserta asuransi dana pensiun dan  $\ddot{a}_x$  adalah nilai tunai

anuitas seumur hidup untuk yang berusia  $x$  tahun. Secara umum rumus untuk metode *aggregate cost* dinyatakan dengan [4]

$$P_x = \frac{\tilde{A}_x - F}{\ddot{a}_r} \quad (27)$$

Dengan mensubstitusikan persamaan (27) dan (31) ke persamaan (32) diperoleh

$$P_x = \frac{(k(r-x)C_{r-1})_{r-x} P_x^{(T)} v^{r-x} \left( \sum_{t=0}^{w-x-1} v^t - v^t t \cdot q_x^{1(1)} - v^t t \cdot q_x^{1(2)} + v^t t \cdot q_x^{1(1)} q_x^{1(2)} \right) - F}{\sum_{t=0}^{w-x-1} v^t - v^t t \cdot q_x^{1(1)} - v^t t \cdot q_x^{1(2)} + v^t t \cdot q_x^{1(1)} q_x^{1(2)}} \quad (28)$$

**Contoh** Seorang karyawan laki-laki, yang lahir pada tanggal 22 Mei 1967 yang masuk menjadi karyawan PT. Perkebunan Kelapa Sawit dan mengikuti asuransi dana pensiun pada tanggal 15 Juli 1992 di usia 25 tahun. Mulai terhitung pensiun pada tanggal 22 Mei 2023 dengan usia pensiun yang ditentukan oleh perusahaan  $r = 56$  tahun. Gaji pokok yang diterima karyawan tersebut pada bulan pertama kerja adalah sebesar Rp2.997.178,00 tiap bulannya selama tahun pertama kerja dengan kenaikan gaji  $e = 9\%$  pertahun dan nilai manfaat pensiun yang diberikan perusahaan kepada peserta asuransi dana pensiun adalah sebesar  $k = 2\%$ . Pada September tahun 2014 karyawan ini mengalami sakit keras sehingga mengakibatkan meninggal dunia. Pihak asuransi akan menghitung besar premi terakhir yang harus dibayar dan besar manfaat pasti yang akan diterima oleh karyawan tersebut. Data yang digunakan adalah data dari PT. AJB Bumi Putera Kantor Cabang Utama Pekanbaru. Dan tabel mortalita yang digunakan perusahaan asuransi ini adalah CSO-80.

Untuk contoh diatas, diketahui  $x = 25$ ,  $r = 47$ ,  $k = 2\%$  pembayaran dilakukan setiap awal tahun, tingkat bunga sebesar  $i = 7\%$  dan  $c_x = \text{Rp}2.997.178,00$ . Besar gaji tahun pertama karyawan adalah gaji pokok perbulan dikali 12 bulan yaitu  $12 \times \text{Rp}2.997.178,00 = \text{Rp}35.966.136,00$  dan tingkat kenaikan gaji karyawan pertahun yang diberikan perusahaan adalah sebesar  $e = 9\%$ .

Menggunakan persamaan (23), sehingga diperoleh besar kenaikan gaji tahun terakhir dari peserta asuransi dana pensiun untuk peserta laki-laki sebagai berikut Untuk  $t = 30$ ,

$$\begin{aligned} c_{55} &= c_{25} (1 + 9\%)^{30} \\ &= \text{Rp}35.966.136 (1 + 0,09)^{30} \\ c_{55} &= \text{Rp}477.187.128,00 \end{aligned}$$

Dari gaji pertama saat peserta asuransi dana pensiun untuk laki-laki yang berusia 25 tahun sampai pada gaji terakhir diperoleh saat peserta asuransi dana pensiun berusia 56 tahun, yaitu setahun sebelum meninggal, ditentukan besar nilai manfaat pensiun menggunakan fungsi besar tingkat gaji terakhir. Berdasarkan persamaan (24), diperoleh

$$\begin{aligned} B_{56} &= 2\% (56 - 25) (\text{Rp}477.187.128,00) \\ B_{56} &= \text{Rp}295.856.019,50 \end{aligned}$$

Untuk menentukan anuitasnya terlebih dahulu ditentukan besar peluang keluar masing-masing kasus dari peserta asuransi dana pensiun disajikan dalam bentuk tabel *multiple decrement* dengan dua *decrement* untuk usia masuk 25 tahun mencapai usia pensiun 56 tahun pada lampiran. Peluang keluar  $q_x^{(1)}, q_x^{(2)}, q_x^{(T)}$  menggunakan persamaan (14) dan (15) diperoleh dengan cara berikut.

Untuk usia  $x = 25$ , besar peluang keluar untuk kasus  $j = 1$  adalah

$$\begin{aligned} q_{25}^{(1)} &= q_{25}^{1(1)} \left( 1 - \frac{1}{2} q_{25}^{1(2)} \right) \\ &= 0,00173 \left( 1 - \frac{1}{2} \times 0,00029 \right) \\ q_x^{(1)} &= 0,00173. \end{aligned}$$

Besar peluang keluar untuk kasus  $j = 2$  adalah

$$\begin{aligned} q_{25}^{(2)} &= q_{25}^{1(2)} \left( 1 - \frac{1}{2} q_{25}^{1(1)} \right) \\ &= 0,00029 \left( 1 - \frac{1}{2} \times 0,00173 \right) \\ q_{25}^{(2)} &= 0,00029. \end{aligned}$$

Besar peluang keluar total untuk semua kasus adalah

$$\begin{aligned} q_{25}^{(T)} &= q_{25}^{(1)} + q_{25}^{(2)} \\ &= 0,00173 + 0,00029 \\ q_{25}^{(T)} &= 0,00202. \end{aligned}$$

Untuk  $q_{26}^{(1)}, q_{26}^{(2)}, q_{26}^{(T)}$  dari usia 26 tahun sampai usia 56 tahun, diperoleh dengan cara yang sama seperti pada  $q_{25}^{(1)}, q_{25}^{(2)}, q_{25}^{(T)}$  diatas.

Anuitas awal seumur hidup dengan *multiple decrement* untuk peserta asuransi dana pensiun pada peserta laki-laki berdasarkan persamaan (22) adalah sebagai berikut

$$\begin{aligned} \ddot{a}_r &= \sum_{t=0}^{w-x-1} (v^t - v^t q_r^{1(1)} - v^t q_r^{1(2)} + v^t q_r^{1(1)} q_r^{1(2)}) \\ &= (v^0 - v^0 q_{56}^{1(1)} - v^0 q_{56}^{1(2)} + v^0 q_{56}^{1(1)} q_{56}^{1(2)}) + \dots + \\ &\quad (v^{30} - v^{30} q_{56}^{1(1)} - v^{30} q_{56}^{1(2)} + v^{30} q_{56}^{1(1)} q_{56}^{1(2)}) \\ \ddot{a}_{56} &= 13,11731. \end{aligned}$$

Berikutnya, ditentukan besar nilai sekarang manfaat pensiun untuk peserta laki-laki yang meninggal pada usia 47 tahun berdasarkan persamaan (26), dengan  $v^{r-x} = 0,54393$  dan  ${}_r-x P_x^{(T)} = 0,96541$  diperoleh

$$\begin{aligned} \tilde{A}_{47} &= \text{Rp}295.856.019,50 \times 0,96541 \times 0,54393 \times 13,11731 \\ \tilde{A}_{47} &= \text{Rp}2.037.906.122,97 \end{aligned}$$

Jadi, nilai sekarang manfaat pensiun dari perusahaan yang dibayarkan untuk peserta laki-laki asuransi dana pensiun adalah sebesar Rp2.037.906.122,97 .



Setelah dihitung besar nilai manfaat pensiun dan nilai sekarang manfaat pensiun, maka dapat ditentukan besarnya premi pensiun yang harus dibayarkan oleh peserta asuransi dana pensiun untuk setiap tahunnya.

Berdasarkan PT. AJB Bumi Putera Cabang Pekanbaru dengan jumlah akumulasi dana pensiun yang diberikan oleh perusahaan kepada peserta disimbolkan dengan ( $F$ ) yang diterima oleh peserta asuransi dana pensiun adalah sebesar Rp294.405. 832,00.

Menggunakan persamaan (28), maka diperoleh besar premi peserta laki-laki sebagai berikut

$$P_x = \frac{(k(r-x)C_{r-1})_{r-x} P_x^{(T)} v^{r-x} \left( \sum_{t=0}^{w-x-1} v^t - v^t t \cdot q_x^{1(1)} - v^t t \cdot q_x^{1(2)} + v^t t \cdot q_x^{1(1)} q_x^{1(2)} \right) - F}{\sum_{t=0}^{w-x-1} v^t - v^t t \cdot q_x^{1(1)} - v^t t \cdot q_x^{1(2)} + v^t t \cdot q_x^{1(1)} q_x^{1(2)}}$$

$$= \frac{\text{Rp}2.037.906.122,97 - \text{Rp}294.405.832,00}{13,11731}$$

$$P_{47} = \text{Rp}132.915. 989,32$$

Jadi, besar premi yang harus dibayar oleh peserta laki-laki asuransi dana pensiun yang terakhir menjadi peserta pada usia  $x = 47$  tahun adalah sebesar Rp132.915. 989,32 yang dibayarkan pada awal tahun 2014.

Besar premi peserta asuransi dana pensiun, berdasarkan usia mulai menjadi peserta asuransi dana pensiun hingga pensiun usia 56 tahun dengan menggunakan metode *aggregate cost* dan dihitung dengan menggunakan program *microsoft excel* dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1: Manfaat Pasti dan Premi Peserta Laki-laki Asuransi Dana Pensiun

$x$	$\tilde{A}_x$	$P_x$	$x$	$\tilde{A}_x$	$P_x$
25	Rp446.554.663,15	Rp11.599.087,49	41	Rp1.352.673.800,93	Rp80.677.207,10
26	Rp480.711.084,78	Rp14.203.007,09	42	Rp1.446.405.855,14	Rp87.822.883,41
27	Rp516.885.506,78	Rp16.960.769,22	43	Rp1.547.018.197,56	Rp95.493.079,45
28	Rp555.409.250,07	Rp19.897.632,20	44	Rp1.655.488.939,66	Rp103.762.361,70
29	Rp596.313.753,06	Rp23.015.992,72	45	Rp1.772.024.583,50	Rp112.646.472,85
30	Rp638.500.291,92	Rp26.232.089,43	46	Rp1.899.348.464,27	Rp122.353.026,77
31	Rp684.780.803,46	Rp29.760.290,73	47	Rp2.037.906.122,97	Rp132.915.989,32
32	Rp734.356.463,40	Rp33.539.698,12	48	Rp2.186.117.477,04	Rp144.214.902,70
33	Rp786.996.823,51	Rp37.552.743,36	49	Rp2.345.587.178,24	Rp156.372.097,75
34	Rp843.308.409,74	Rp41.845.665,03	50	Rp2.517.561.583,72	Rp169.482.590,68
35	Rp903.384.094,34	Rp46.425.543,28	51	Rp2.702.641.561,01	Rp183.592.188,72
36	Rp966.184.237,80	Rp51.213.121,03	52	Rp2.901.894.148,17	Rp198.782.237,66
37	Rp1.033.301.597,23	Rp56.329.822,34	53	Rp3.117.400.712,31	Rp215.211.410,81
38	Rp1.105.134.413,75	Rp61.806.007,19	54	Rp3.350.949.228,93	Rp233.016.014,75
39	Rp1.182.055.142,72	Rp67.670.069,75	55	Rp3.604.686.517,31	Rp252.359.712,53
40	Rp1.264.471.356,98	Rp73.953.081,41	56	Rp3.880.835.245,68	Rp273.411.949,59

#### 4. KESIMPULAN

Kesimpulan yang didapatkan dari pembahasan artikel yaitu untuk menentukan premi pensiun menggunakan metode *aggregate cost* memperhatikan besar dana pensiun yang dipengaruhi besar gaji yang diperoleh oleh peserta asuransi dana pensiun dan tingkat kenaikan gaji ( $e$ ) serta akumulasi gaji keseluruhan peserta asuransi dana pensiun ( $F$ ). Karena jumlah peserta asuransi dana pensiun cenderung berkurang menjelang masa pensiun tiba yang disebabkan oleh dua kasus, untuk itu digunakan kasus *multiple decrement* dalam perhitungan peluang bertahan dan peluang keluar peserta asuransi dana pensiun dengan asumsi *uniform*.

Berdasarkan penerapan metode *aggregate cost* pada premi pensiun untuk kasus *multiple decrement* dapat disimpulkan yaitu, besar anuitas seumur hidup dengan dua kasus persamaan (22) lebih kecil dibandingkan anuitas biasa atau pensiun normal. Perhitungan peluang keluar menggunakan asumsi *uniform* juga mempengaruhi anuitas sehingga mempengaruhi besarnya premi yang dibayarkan oleh peserta asuransi dana pensiun.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Bowers, N. L., H. U. Gerber, J. C. Hickman, D. A. Jones, & C. J. Nesbitt. 1997. *Actuarial Mathematics*. The Society of Actuaries, United States of America.
- [2] Dickson, D. C. M., M. R. Hardy, & H. R. Waters. 2009. *Actuarial Mathematics for Life Contingent Risks*. Cambridge University Press, Cambridge.
- [3] Futami, T. 1993. *Matematika Asuransi Jiwa, Bagian I*. Terjemahan dari: *Seimei Hoken Sugaku, Jokan* ("92 Revision), oleh Herliyanto, Gatot. Penerbit Incorporated Foundation Oriental Life Insurance Cultural Development Center, Japan.
- [4] Futami, T. 1994. *Matematika Asuransi Jiwa, Bagian II*. Terj. Dari *Seimei Hoken Sugaku, Gekan* ("92 Revision), oleh Herliyanto, Gatot. Penerbit Incorporated Foundation Oriental Life Insurance Cultural Development Center, Japan.
- [5] Pernyataan Standar Akutansi Keuangan (PSAK) No 24.1994. *Akutansi Dana Pensiun*. Jakarta.